

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1939

THÈSE

N°

1364

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Georges-Lucien-Gaston LENOIR

Né le 4 Juin 1911, à PARIS (Seine)

LA RADIOPHOTOGRAPHIE
PAR LA
MÉTHODE DE MANOEL DE ABREU
EN MILIEU MILITAIRE

Président : M. TROISIER, Professeur

PARIS
LIBRAIRIE E. LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD ST-GERMAIN, 91

1939

1204



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1939

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Georges-Lucien-Gaston LENOIR

Né le 4 Juin 1911, à PARIS (Seine)

LA RADIOPHOTOGRAPHIE

PAR LA

MÉTHODE DE MANOEL DE ABREU

EN MILIEU MILITAIRE

Président : M. TROISIER, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE E. LE FRANÇOIS

91, BOULEVARD ST-GERMAIN, 91

1939

I. — Professeurs

MM.	
Anatomie.	ROUVIERE.
Physiologie.	Léon BINET.
Physique médicale.	STROHL.
Chimie médicale.	POLONOVSKI.
Bactériologie.	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale.	BAUDOUIN.
Pathologie médicale.	ABRAM.
Pathologie chirurgicale.	MONDOR.
Anatomie pathologique.	LEROUX.
Histologie.	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.	TIFFENEAU.
Thérapeutique.	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL.
Pathologie expérimentale et comparée.	LAVASTINE.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.	FIESSINGER.
Clinique médicale.	CHURAY.
	LOEPER.
	CARNOT.
	Marcel LABBE.
	CLERC.
Hygiène et clinique de la première enfance.	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
Clinique chirurgicale.	CUNEO.
	GOSSET.
	GREGOIRE.
Clinique ophtalmologique.	LENORMANT.
Clinique urologique.	TERRIEN.
	CHEVASSU.
Clinique d'accouchements.	LEVY-SOIAL.
	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique.	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique.	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique.	VILLARET.
Clinique de la Tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique de neuro-chirurgie.	Clovis VINCENT.
Clinique cardiologie	LAUBRY.
Assistance médico-sociale.	N.

Professeurs sans chaire.



HAZARD.
HOVELAQUE.
MULON.
OLIVIER.
SANNIE.
VERNE.

II. — Agrégés en exercice

MM.		MM.	
AMELINE	Pathologie chirurgicale.	DE GAUDART	
BARIETY	Pathologie médicale.	D'ALLAINES . .	Pathologie chirurgicale.
BENARD Henri	Pathologie médicale.	GAYET	Physiologie.
BERNARD Et.	Pathologie médicale.	DE GENNES . . .	Pathologie médicale.
BESANÇON (J.)	Hydrologie.	GIROUD	Histologie.
BOULIN	Pathologie médicale.	HAGUENAU	Pathologie médicale.
BULLIARD	Histologie.	HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie.
CATHALA	Pathologie médicale.	HUGUENIN	Anatomie pathologique.
COSTE	Pathologie médicale.	JOANNON	Hygiène.
CHEVALIER	Pathologie médicale.	LACOMME	Obstétrique.
DOGNON	Physique.	LANTUEJOL	Obstétrique.
FUNCK	Pathologie chirurgicale.	LAROCHE Guy. . .	Pathologie médicale.
FEY	Urologie.	LAVIER	Parasitologie.
GAILLARD	Parasitologie.	LELONG	Pathologie médicale.
GASTINEL	Bactériologie.		

MM.	
LEMAIRE	Pathologie expérimentale
LEVEUF	Pathologie chirurgicale.
LEVY (M ^{re} J.)..	Pharmacologie.
LEVY-VALENSI.	Neurologie et Psychiatrie
MENFGAUX ...	Pathologie chirurgicale.
MOLLARET	Pathologie médicale.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET.	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.

MM.	
PETIT.	
DUTAILLIS	Pathologie chirurgicale.
PIEDELIEVRE.	Médecine légale.
PORTES	Obstétrique.
RENARD	Ophthalmologie.
RICHFT	Physiologie.
SENEQUE	Pathologie chirurgicale.
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale

III. — Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens

MM.	
ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET	Pharmacologie.
CHAILLEY-	
BERT	Physiologie.
HEITZ-BOYER ..	Pathologie chirurgicale.

MM.	
LARDENNOIS ..	Pathologie chirurgicale.
NEVEU-	
I-EMAIRE.	Parasitologie.
LE LORIER	Obstétrique.
SCHWARTZ	Pathologie chirurgicale.
VAUDESCAL	Obstétrique.

IV. — Agrégés chargés de cours de clinique annexe à titre permanent

MM.	
ALAJOUANINE.	} Clinique médicale.
AUBERTIN	
BRULE	
CHABROL	
DONZELOT	
DUVOIR	
LIAN	
PASTEUR - VAL-	
LERY-RADOT.	
SEZARY	

MM.	
BASSET	} Clinique chirurgicale
BROCQ	
CADENAT	
GATELIER	
MOURE	
QUENU	
VELTER	
ECALLE	} Clinique obstétricale
METZGER	

V. — Chargés de cours

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEILL-HALLE	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA MERE

Dont l'inlassable dévouement et la tendresse m'ont rendu le travail facile.

A MON PERE

Son exemple fut pour moi la meilleure école du devoir. Qu'il trouve ici l'expression de ma reconnaissance et de mon affection.

A MA FEMME

Dont la présence et la tendresse me rendront facile l'accomplissement de ma tâche.

A MA TANTE

En gage de ma reconnaissance, pour la prévenante affection dont elle m'a toujours entouré.

A MA FAMILLE

A MES BEAUX-PARENTS

A MON BEAU-FRERE

A TOUS MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. TROISIER

Professeur de Clinique de la Tuberculose

Médecin des Hôpitaux

Officier de la Légion d'honneur

*Qui a bien voulu nous faire l'honneur
d'accepter la présidence de cette thèse et
dont la lucide clairvoyance a accepté les
arguments qu'un souci de l'intérêt général
nous a amené à défendre contre des inté-
rêts d'Ecole dont nous nous plaignons à
reconnaître le bien-fondé.*

*En hommage de respectueuse recon-
naissance.*

AU DOCTEUR LOUIS TIXIER

Médecin-Chef de l'Hôpital de Nevers

En souvenir des deux années d'enseignement précieux pendant lesquelles il a bien voulu me faire profiter de sa grande expérience.

En reconnaissance des marques d'affection qu'il m'a témoignées. ..

A MES MAITRES DES HOPITAUX DE PARIS

STAGES

Année 1930-1931.

MONSIEUR LE PROFESSEUR FERNAND BESANÇON.
MONSIEUR LE PROFESSEUR PIERRE DUVAL.

Année 1931-1932.

MONSIEUR LE DOCTEUR LOUIS RAMOND.
MONSIEUR LE PROFESSEUR ROBERT PROUST (*in memoriam*).

Année 1932-1933.

MONSIEUR LE DOCTEUR LOUIS GRENET.
MONSIEUR LE DOCTEUR GARNIER (*in memoriam*).

Année 1933-1934.

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. LEMIERRE.
MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MARCEL METZGER.

EXTERNAT

(1934) MONSIEUR LE DOCTEUR MICHEL DENIKER.
(1935) MOSIEUR LE DOCTEUR R.-A. MARQUEZY.

INTERNAT

A MES MAITRES DE L'HOPITAL DE NEVERS
MONSIEUR LE DOCTEUR JULES HOUZE.
MONSIEUR LE DOCTEUR RENÉ LE DROUMAGUET.
MONSIEUR LE DOCTEUR ANDRÉ SALLE.
MONSIEUR LE DOCTEUR DUNCOMBE.

A MONSIEUR LE DOCTEUR G. RONNEAUX

INTRODUCTION

L'un des problèmes les plus importants qui se posent en matière de prophylaxie militaire est constitué par le dépistage systématique de la tuberculose pulmonaire.

C'est au médecin-lieutenant-colonel SIEUR que revient la paternité de la pratique de la radioscopie systématique des collectivités, méthode mise en œuvre par lui dès 1926 et devenue réglementaire dans l'Armée depuis 1934.

MM. JULLIEN, SIEUR et DUTREY écrivaient, comme conclusion de leur mémoire original dans la *Revue d'Hygiène* d'octobre-novembre 1937, que : « appliqués systématiquement à tous les membres d'une collectivité quelconque, les procédés traditionnels de recherches, auscultation, palpation, percussion, réactions biologiques, bacilloscopie, sont longs, incertains et trompeurs. Seul le défilé devant l'écran réalise les conditions de rapidité indispensables pour concilier le dépistage avec les exigences de la vie normale dans les divers groupements sociaux. Par surcroît, la radioscopie présente moins de chance d'erreur que l'oreille, que les apparences trompeuses de l'état général et que les réponses plus ou moins

sincères d'un interrogatoire qui ne peut jamais être très poussé ». Or, la pratique du dépistage systématique impose au radiologiste expérimenté un rythme régulier de 450 à 500 examens en moyenne par jour.

Le radiologiste auquel on réclame une attention aussi soutenue pendant un temps aussi long, ne peut-il pêcher par défaut, et laisser échapper, par exemple, au cours d'un examen radioscopique rapide, des fines taches parenchymateuses ou pleurales localisées aux sommets ou de légers infiltrats sous-claviculaires (GUÉRINET, FOURNIÉ, FREZOULS).

Cependant on peut admettre que chez un radiologiste expérimenté, à l'œil exercé et ayant acquis une habileté et une rapidité favorisées par la pratique journalière, peu d'erreurs peuvent exister, malgré le peu de temps pendant lequel la fine texture des champs pulmonaires apparaît sur l'écran.

Il n'en reste pas moins que la méthode est pénible pour le radiologiste, et que le facteur « fatigue » peut amener le développement du facteur « erreur » qui faussera les résultats du dépistage entrepris. La méthode rêvée serait la radiographie systématique, mais la méthode se révèle impossible, à cause de ses difficultés techniques, dont la principale réside dans le prix exorbitant d'une telle pratique : prix des films, frais de développement, manipulations longues, séchage nécessitant une place généralement mesurée, conservation et classement difficile des clichés en raison de leur encombrement.

En 1937, DE ABREU créait au Brésil une méthode d'exploration rapide, économique, et pratiquement exacte : la radiophotographie, ou photographie en très petit format de l'écran fluorescent, mais sur film aussi sensible que le film cinématographique et de mêmes dimensions. L'appareillage fut vite créé en Allemagne et en France. En novembre 1938, les premiers résultats de l'expérience poursuivie à l'Hôpital Cochin étaient publiés. En mars 1939, nous connaissions les essais réalisés dans l'armée. C'est à l'étude de cette technique de MANOEL DE ABREU que nous allons nous attacher, nous efforçant d'en démontrer l'intérêt pratique, mais ne cachant pas les opinions contradictoires, les objections qu'elle a pu soulever.

Nous nous efforcerons, à travers ces contradictions, de tirer de nos constatations les enseignements qui s'imposent dans les circonstances graves que nous traversons.

LA METHODE RADIO-PHOTOGRAPHIQUE DE MANOEL DE ABREU

L'idée de photographier directement l'écran radioscopique n'est pas nouvelle. En effet, JOULET, en 1919, avait déjà expérimenté à l'Hôpital Beaujon un procédé de photographie sur pellicules $6\frac{1}{2}\times 9$ en se servant d'une sorte de chambre noire, constituée par un tronc de pyramide en carton d'amiante, la grande base étant représentée par l'écran fluorescent, la petite base par l'appareil photographique lui-même.

Les résultats avaient été peu satisfaisants, en raison de divers éléments : le peu d'intensité obtenu de la part de l'ampoule à rayons, le peu de luminosité des objectifs, le défaut de sensibilité des pellicules employées.

Les progrès accomplis dans le domaine de la pellicule sensible sont plus importants encore que tous les progrès d'optique réalisés dans la construction des objectifs photographiques. Les progrès accomplis parallèlement dans le domaine de la radioscopie et l'utilisation des ampoules à rayons X sont non moins importants.

Au cours d'un examen radioscopique pratiqué avec l'intensité habituelle de 3 à 4 milliampères, si on

passé brusquement à une intensité de radiographie vingt fois plus forte, soit de 60 à 80 milliampères, on obtient une illumination intensive de l'écran, et une image radioscopique à contrastes magnifiques, et de détails finement fouillés, image de qualité radioscopique ignorée dans les procédés ordinaires.

C'est cette image de « super-radioscopie » que MANOEL DE ABREU s'est proposé de fixer sur la pellicule sensible de petites dimensions, et non l'image scopique habituelle, que les observateurs ont parfois de la peine à déchiffrer au cours de leurs explorations courantes.

Si nous voulons résumer en quelques mots ce que nous pourrions appeler les *principes de la méthode*, nous résumerons ainsi les éléments actuels du problème :

La radiographie classique a pour base l'action photochimique du rayonnement X sur une plaque ou une pellicule sensible. Celle-ci, une fois développée et fixée, donne une image constituant un document durable.

La radiophotographie n'enregistre que les *radiations lumineuses émises par un écran fluorescent interposé sur le trajet du rayonnement X*. L'image ainsi obtenue n'est que la photographie d'un *plan lumineux*. Il devient donc nécessaire d'obtenir, sur cet écran fluorescent, *l'image la plus lumineuse possible*, pour la rendre capable d'impressionner la pellicule *au maximum d'intensité dans le maximum de temps*,

Le matériel de prises de vues se compose des éléments suivants :

APPAREILLAGE RADIOLOGIQUE :

Contact tournant de Gaiffe, réglé pour donner une pénétration de 95 kilovolts à vide, et une intensité voisine de 120 milliampères dans l'ampoule radiogène.

DE ABREU se sert d'une pénétration de 100 kilovolts, avec intensité de 50 à 100 milliampères.

La distance tube-écran est généralement de 1 m. 20.

DISPOSITIF PHOTOGRAPHIQUE :

Un support métallique, composé de quatre tubes verticaux sur socle bois, isolé sur caoutchouc, portant sur pièces coulissantes dans le sens de la hauteur, une chambre noire, rigide, en carton plombagineux.

Cette chambre noire est un tronc de pyramide dont la grande base est représentée par l'écran, dont elle peut être solidaire ; la petite base porte en son centre immédiat le centre de l'objectif de l'appareil photographique.

Le centrage sur l'écran est réalisé de manière telle que l'image de la plaque lumineuse à photographier couvre les limites du viseur de centrage et corresponde sur la pellicule sensible au format approximatif de 24 millimètres sur 24 environ. La distance minimum écran-appareil est de 90 centimètres.

L'appareil peut être de n'importe quelle bonne marque. Les réalisations de MANOEL DE ABREU ont été faites avec appareil CONTAX ou LEICA, objectif ZEISS F. 1,5. Les travaux français avec un LEICA DE LEITZ, avec objectif SUMMAR F. 2, de distance focale égale à 5 centimètres. Des expériences sont actuellement poursuivies avec un appareil français, un appareil américain, et des objectifs français et américains. Les premiers résultats donnent même satisfaction qu'avec les appareils et objectifs ci-dessus, et sont donc fort encourageants.

Les films utilisés par MANOEL DE ABREU sont des AGFA Isochrom F. 27 et 28, format 35 millimètres. Les expériences françaises n'ont utilisé que des films à émulsion panchromatique préparés par les laboratoires de Pathé-Kodak et Lumière. Ce sont des films du type cinématographique de même grain que ceux préparés pour Jean PAINLEVÉ pour ses recherches sur la cinématographie microscopique. Leur prix de revient est peu élevé, et leur finesse permet une lecture admirable des détails les plus subtils.

Le temps de pose varie, suivant les expérimentateurs, de 2 dixièmes de seconde à 2 secondes pour DE ABREU, de 5 à 9 dixièmes de seconde pour les opérateurs français.

Après la prise de vue, le film est développé, fixé, séché. La lecture peut en avoir lieu dès le lendemain.

LECTURE :

La finesse des détails est telle, sur ce petit format,

que, déjà à l'œil nu, les lésions peu étendues des apex et sous-apex puissent être nettes.

On procède, cependant, généralement à la lecture à l'aide d'un appareil appelé « visionneuse », du type de ceux utilisés dans les studios de cinématographie par les « découpeurs ». C'est un tronc de pyramide inversé, dont la grande base comporte une loupe de grossissement égal à 3, la pellicule à observer se déroulant devant la petite base, éclairée par en dessous par un foyer lumineux diffus.

L'agrandissement par projection donne des résultats en tous points comparables à ceux du cliché radiographique courant de format 30×40 centimètres.

EXÉCUTION DES RADIOPHOTOGRAPHIES :

La rapidité d'exécution est telle qu'avec un personnel un peu entraîné, on peut effectuer en un quart d'heure la prise de vues d'une bobine de 36 poses. Ce temps est calculé en tenant compte du laps nécessaire pour le refroidissement de l'ampoule radiogène.

Il est facile de tirer, dans une journée, une douzaine de films, soit 430 clichés environ. Les Américains du Sud sont même allés plus loin dans la voie de la rapidité et atteindraient *mille* radiophotographies par appareil et par jour !

DE ABREU signale, d'ailleurs, que ce chiffre est trop élevé et provoque rapidement une fatigue du personnel et une usure prématurée de l'ampoule.

Il a fait construire un nouvel appareil photographique qui contient des bobines de 25 mètres, permettant d'obtenir des documents de 22 millimètres à raison de 44 par mètre de film. Mais nous répétons que n'importe quel bon appareil, utilisant la pellicule cinématographique, et possédant un objectif très lumineux, F. 2, ou mieux F. 1,5 ou 1,2, est largement suffisant pour pratiquer la radio-photographie en série.

PROTECTION DU PERSONNEL :

Il va de soi qu'une protection rigoureuse du personnel est nécessaire. Les manipulateurs doivent pouvoir opérer à l'abri du rayonnement secondaire.

Le paravent du service de Santé militaire, du type Didiée-Babinot, semble parfaitement adapté à ce genre de protection. Il va de soi que, pour les installations fixes, un système plus complet de protection peut être conçu.

CLASSEMENT. RÉPERTORIAGE :

Certains appareils spéciaux comportent un dispositif permettant le numérotage automatique des 36 poses effectuées sur le film. Si l'appareil ne comporte pas ce dispositif, on peut fixer sur l'écran, dans un angle, une règlette portant des numéros taillés dans des lamelles de plomb, sur le même modèle que les chiffres utilisés par les emballeurs pour marquer les caisses à la brosse. Cette méthode permet de lire

le chiffre en blanc sur fond noir, ce qui est préférable à la lecture par chiffres en plomb, qui se traduisent sur la pellicule en noir sur fond blanc, moins lisibles, leurs contours étant souvent diffus.

On établit les listes des personnes à examiner à l'avance, en les divisant par tranches de 36, correspondant chacune à une lettre A, B, C, etc., chaque lettre représentant le numéro d'une pellicule impressionnée, marquée de la même lettre. Il est donc facile de rapporter immédiatement le cliché obtenu au sujet examiné, et le classement peut alors se faire selon les méthodes ci-après :

Par date de prise de vues : selon le numéro d'ordre du jour dans l'année : 1^{er} janvier, jour 1 ; 2 janvier, jour 2, etc. ;

Par lettre de pellicules : A, B, C..., AA, AB, AC, etc. ;

Par numéros matricules des hommes, en ajoutant sur l'écran ce numéro sur réglette, du côté opposé au premier numérotage ci-dessus mentionné.

Cette dernière méthode semble la meilleure lorsqu'on procède à l'examen d'une collectivité définie, bataillon, régiment, etc.

Les autres méthodes semblent plus recommandables en pratique hospitalière ou ambulancière.

Voyons maintenant quels sont les résultats pratiques de la méthode de DE ABREU,

RESULTATS PRATIQUES

DE LA RADIOPHOTOGRAPHIE COLLECTIVE

Nous ne possédons pour l'instant, comme base d'appréciation française, qu'un chiffre, mais il est éloquent : elle nous est fournie par MM. GUÉRINET, Médecin-Commandant, FOURNIÉ et FRÉZOULS, Médecins-Capitaines, qui ont les premiers appliqué cette méthode sur une assez large échelle :

Le cliché radiophotographique revient à environ *soixante-dix centimes*, alors que la pellicule radiographique de format ordinaire coûte actuellement environ *une vingtaine de francs*.

MANOEL DE ABREU a appliqué sa méthode à de grandes collectivités. Son expérience remonte à près de trois ans. Voici les chiffres fournis par lui :

Pour *un million d'exams annuels*, il faut se baser sur :

	Dépense initiale	Dépense annuelle
Radiographie	240.000 fr.	12.360.000 fr.
Radioscopie	1.000.000 fr.	2.700.000 fr.
Radiophotographie . . .	240.000 fr.	460.000 fr.

Une véritable prophylaxie de la tuberculose ne peut être assurée que si l'on procède à la mesure

préalable qui est représentée par le recensement total. MANOEL DE ABREU le conçoit de la manière suivante : L'examen de santé, qui est déjà obligatoire dans certaines collectivités, devrait être :

1° Complété par la radiophotographie périodique et obligatoire ;

2° Etendu aux centres de travail collectifs ou familiaux (domestiques) et aux centres d'enseignement et de sport ;

3° Obligatoire aussi bien pour le travailleur, le militaire, le professeur, que l'écolier, le sportif, etc., que pour *leurs familles et cohabitants d'un même foyer*.

Cet organisme serait l'organe essentiel dans le combat contre la tuberculose : le *centre de recensement thoracique total*. Il aurait un service parfait de contrôle et de statistique sociaux. Il diagnostiquerait d'abord, puis contrôlerait au point de vue social, *tous les tuberculeux et suspects de tuberculose*. Il n'y aurait plus de tuberculeux méconnus. Il serait possible d'établir le diagnostic et le traitement précoce de la grande majorité des tuberculeux, ce qui donnerait aux dispensaires toute leur efficacité.

Une prophylaxie *dirigée* permettrait d'éloigner sommairement des foyers les éléments infectants, surtout quand ces foyers comportent des enfants et des adolescents.

Le système de prophylaxie basé sur le dispensaire-sanatorium a fait faillite. *La prophylaxie de la tuberculose ne se fait pas en soignant aveuglément une*

partie des tuberculeux. Il faut aussi protéger les *individus sains*, découvrir tous les foyers d'infection, isoler les malades dangereux, protéger les menacés réceptibles.

La radiophotographie permet un tel dépistage, en milieu collectif, dans des conditions économiques qui en imposent la généralisation.

QUELQUES POINTS COMPLEMENTAIRES DE TECHNIQUE

Avant de passer aux arguments opposés à la méthode de DE ABREU nous voulons préciser certains points particuliers de technique, encore mal connus en France, et qui, pour l'inventeur de la méthode, semblent essentiels.

ECRANS :

Les écrans doivent avoir une dimension de 40×40 centimètres. Ils doivent être à grande luminosité, être à grains extrêmement fins, posséder un spectre dans lequel dominant les rayons jaunes et verts. Si un vernis jaune recouvre le verre plombifère, il importe de le faire disparaître, par frottement léger à l'alcool absolu.

PHOTOGRAPHIE :

Deux phénomènes essentiels d'optique intéressent la radiophotographie : l'ombre et la pénombre, et la concentration lumineuse des objectifs.

Les ampoules de Röntgen possèdent un foyer ou aire d'impact dont la superficie carrée varie de 1 à 36 millimètres. Habituellement, ces foyers sont de 16

à 36 millimètres carrés, correspondant aux tubes linéaires de 10 à 15 kilovolts.

Le foyer n'étant pas un point géométrique, mais une superficie d'émission radiante, il se produit le phénomène de l'ombre et de la pénombre, dont l'expression en radiologie conditionne au plus haut point la plus grande ou moins grande netteté des images.

La pénombre, en radiographie thoracique, ne doit pas dépasser 0,4 à 0,5 mm. Ces chiffres dépassés, les images des organes ou des processus séparés perdent toute netteté. Les tubes de 10 kilovolts, de foyer de 16 mm², déterminent une pénombre de 0,44 mm., et ceux de 15 kilovolts, de foyer de 36 mm², une pénombre de 0,6 mm.

Nous donnons ci-dessous les formules qui donnent rapidement la valeur de la pénombre P en fonction des différents éléments géométriques :

DF : Distance tube-film, ou tube écran.

W : Distance tube-individu à radiographier.

V : Distance individu-film ou écran.

O : Individu à radiographier.

X : Ombre ou pénombre :

S : Ombre.

P : Pénombre.

Y : Extension de l'ombre moins extension du foyer.

$$\begin{array}{rcc}
 X & - & W & - & DF \\
 & & \hline
 & & O & & X \\
 Y & - & W & - & DF \\
 & & \hline
 & & OF & & Y \\
 P & - & X & - & Y & - & F
 \end{array}$$

Ainsi la radiophotographie réduit la superficie 40×40 cm. de l'écran à $2,4 \times 2,4$ cm. La réduction est de 16 diamètres ou de 277,7 fois au carré (objectifs à foyer court, situés à 90 cm. de l'individu à radiographier). Cette réduction modifie proportionnellement l'ombre et la pénombre, cette dernière étant réduite 16 fois moins que l'ombre proprement dite.

Les milieux de pénombre qui nous intéressent sont les suivants :

TÉLÉRADIOGRAPHIE		FOYER 36 MM ⁸	
FOYER 36 MM ⁸		RADIOGRAPHIE	
Distance tube film	Pénombre maximale	Distance tube écran	Pénombre maximale
2,0 m.	0,43 mm.	1,0 mt.	0,694 mm.
2,0 m.	0,6 mm.	0,8 mt.	0,125 mm.
1,5 m.	1,0 m	0,6 mt.	0,19 mm.
		0,5 mt.	0,25 mm.

Comme on peut le constater par ce tableau, la radiophotographie ne comporte pratiquement pas de pénombre, car, en distance tube-écran de 60 cm., la pénombre est de deux fois plus petite que dans la téléradiographie à distance de tube-film de 3 mts.

Le phénomène de la concentration lumineuse réalisée par le foyer court des objectifs, aide énormément à la technique du raccourcissement du temps d'exposition dans la radiophotographie. Ces objectifs, à 90 cm. de l'écran fluoroscopique de 40×40 cm., projettent sur le film des images de $2,4 \times 2,4$. La réduction est de 16, soit de 280 au carré.

Nous tirons donc les chiffres suivants :

I : Intensité lumineuse concentrée à la distance
film-écran D.

i : Intensité à la distance d.

D : Distance film-écran maximum.

d : Distance film-écran minimum.

S : Superficie de concentration maximale lumineuse.

s : Superficie minimale.

Nous avons donc :

$$I = \frac{S^2}{d^2} \times i \qquad i = \frac{d^2}{S^2} \times I$$

Par ces formules se vérifie le fait que l'intensité lumineuse incidente sur le film sensible varie en raison directe de la concentration lumineuse et en raison inverse du carré de la distance.

Ainsi, dans les cas d'installations à petit rendement, telles que les installations portatives, on devra conseiller la séparation film-écran ou film-appareil photographique de manière à obtenir une superficie de concentration lumineuse de 2, 3 à 4 fois moindre. Dans ces conditions on pourra obtenir la roentgenphotographie avec 25 M.A. et 70 K.V. en 1/10 de seconde.

DÉVELOPPEMENT :

Toutes les manipulations du film, bobinage, révélation, doivent s'effectuer dans le noir absolu, pour la conservation parfaite des blancs et des transparences.

La révélation et la fixation se font en cuvettes de celluloid CONTAX, spéciales pour films de type LEICA.

Révélateur :

Eau	1.000 cc.
Métol	4 gr.
Hydroquinone	6 gr.
Sulfite de soude	45 gr.
Carbonate de soude	45 gr.

Une partie pour 3 parties d'eau, 5 gouttes de solution *saturée* (condensée) de bromure de potassium (500 cc.).

A 18 degrés, 5 minutes de révélation.

Fixateur :

Eau	2.000 cc.	<i>Formule A</i>
Hyposulfite de soude ..	600 gr.	
Sulfite de potassium ...	40 gr.	<i>Formule B</i>
Alunate de potassium ..	40 gr.	
Acide acétique	40 cc.	

Mêler les deux formules au moment de l'utilisation. Fixation 15 minutes. Lavage à 18 degrés à l'eau courante pendant une heure.

Tels sont les points de technique spéciale que nous avons jugé nécessaire de préciser, parce que non en-

core connus en France (où les opérateurs ont procédé avec leurs techniques personnelles), mais que l'expérience de MANOEL DE ABREU semble avoir amenés à leur plus haut point de perfection.

Nous allons voir maintenant quels sont les arguments de ceux qui s'opposent à une telle méthode et à sa généralisation.

FACTEURS D'OPPOSITION A LA METHODE

MANOEL DE ABREU lui-même fait à sa méthode une objection d'ordre technique :

La plus grande finesse de la téléradiographie instantanée ne permet pas toujours un diagnostic précoce de tuberculose pulmonaire. Les expériences sur le *seuil de visibilité des lésions pulmonaires* montre que cette visibilité est surtout conditionnée par la radio-géométrie, c'est-à-dire par l'incidence des rayons sur le plan de contraste. Si l'incidence est parallèle ou tangente, la visibilité est nette et précoce. Au contraire, si elle se présente oblique ou sécante. Oblique de plus de 22 degrés 5 les images deviennent floues ou disparaissent complètement. Par ce dernier mécanisme, des processus volumineux, de 20 jusqu'à parfois 100 cm³, sont invisibles sur la meilleure téléradiographie. Ils ne seront visibles sur la radiophotographie que si l'on utilise plusieurs incidences, telles les descendantes antérieure et postérieure. Mais ceci doit pouvoir être obtenu sans autres dépenses, et certains expérimentateurs ont déjà réalisé la *stratiradiophotographie*.

La radiophotographie n'offre-t-elle pas une fausse sécurité radiographique, et ses avantages ne sont-ils pas illusoires ?

Reprenons la théorie de l'invisibilité des lésions dans un thorax tuberculeux : elles dérivent de différentes causes :

Les lésions les plus éloignées de l'écran subissent, quand l'ampoule est seulement à 50 ou 60 centimètres du sujet, un agrandissement et une diminution d'opacité. Une lésion qui, située près du récepteur, aurait été au seuil de la visibilité, tombe au-dessous de ce seuil et devient indécélable quand elle est située plus loin du film. Pour remédier à cet inconvénient et pour éviter la déformation par agrandissement des images, il a fallu augmenter la puissance des appareils et faire de la téléradiographie. Une radiographie prise à une distance de la lésion quadruple de la distance habituelle nécessite un débit de rayons seize fois plus grand parce que l'intensité du rayonnement sur le film est inversement proportionnelle au carré de la distance ampoule-film.

Pendant la pose, existe une cinématique sur laquelle nous n'avons aucun contrôle, celle du cœur et des vaisseaux, provoquant un mouvement des ombres pendant la pose. Pour que les battements vasculaires ne privent pas les images de finesse, les poses doivent être égales ou inférieures à un demi-dixième de seconde.

La richesse des radiographies dépend également de la surface d'émission des rayons Röntgen. L'augmentation de puissance nécessitée par la téléradiographie et l'instantanéité aboutissent à des désintégrations d'énergie électrique telles que la surface

d'émission des rayons dans les ampoules serait vite abîmée si elle était punctiforme. Il faut une grandeur proportionnée à la puissance. Plus celle-ci est grande, plus s'étend la pénombre : donc, à fortes puissances, larges pénombres. Arrivée à une certaine valeur, puissance devient obstacle. d'où nécessité d'antithodes tournantes.

Dans la radiophotographie, l'image est obtenue à une distance inférieure à celle de la téléradiographie. D'où défauts semblables à ceux des clichés pris antérieurement à la téléradiographie.

Les temps de pose sont supérieurs à un demi-dixième de seconde. Donc, mouvements vasculaires effaçant les détails.

La radiophotographie n'est pas une image directe sur le film. Donc le grain de l'écran et le grain du film estompent la précision des lignes de ce qui n'est qu'une image de seconde main.

La lecture des petits clichés est plus difficile que celle d'un grand film. L'agrandissement à la loupe, par projection ou photographique diminue encore la netteté.

De tout cela résulte le risque de laisser passer imperçues des lésions, même importantes. Un second clichage s'impose d'autre part quand la radiophotographie a mis en lumière un cas pathologique, donc deux dépenses et deux actes radiologiques successifs.

M. MAINGOT conclut la série des arguments opposés à la radiophotographie (Société d'Etudes scientifiques sur la Tuberculose, 13 mai 1939) par ces mots :

« Si la radiophotographie facilite le classement des documents et allège les dossiers, c'est au prix d'une insécurité diagnostique. A tout prendre, la radiophotographie vaut mieux que rien, mais c'est un pis aller d'indigents. »

Nous allons voir quels sont les arguments sociaux et militaires qui militent cependant en faveur de cette méthode, et en envisager l'application pratique dans l'armée.

ARGUMENTS FAVORABLES A LA RADIOPHOTOGRAPHIE

Il ne saurait être question de demander à la radiophotographie, pas plus d'ailleurs qu'aux différents procédés de dépistage systématique de la tuberculose dans les grandes collectivités, le degré de perfection que le radiologiste doit exiger de ses techniques et de son appareillage utilisés pour préciser un diagnostic ou étudier une indication thérapeutique. Radiographie sur papier, radioscopie, radiophotographie par la méthode de DE ABREU, doivent être comparées entre elles, et non pas avec les films impeccables nécessaires pour confirmer ou infirmer les diagnostics sommaires et provisoires portés à la suite du « coup de rateau » systématique (JULLIEN).

La radioscopie, si elle a l'avantage de donner la vision cinématique du thorax, offre le désavantage de provoquer la fatigue de l'opérateur et de ne pouvoir conserver d'autre document que les notes dictées par le radiologiste à son secrétaire en cours d'examen.

La tâche imposée au personnel par la radioscopie systématique est très lourde, et on peut dire que la méthode n'a pas fait baisser sensiblement la morbi-

dité tuberculeuse après trois mois de service, ainsi que l'a signalé AUJALEU au récent congrès de Lille (LE BOURDELLÈS).

La radiophotographie n'est, évidemment, que la photographie d'un plan lumineux. Rien ne l'empêche de devenir la photographie d'autre chose que la matérialisation d'un « moment » de l'exploration radioscopique. La stratiradiographie photographique n'est pas une vaine vue de l'esprit. Des expériences ont déjà été faites et avec succès. Les plans profonds peuvent être fixés par le petit appareil, et la vue en coupe de l'appareil respiratoire peut être obtenue sur le film cinématographique aussi bien que sur le film radiographique normal.

D'autre part, il faut envisager le rendement social d'un procédé de dépistage qui s'adresse à une énorme collectivité comme l'armée, qui est actuellement la Nation elle-même, et nous sommes alors persuadés que la méthode se révèle comme extrêmement féconde parce qu'elle constitue un procédé de *triage radioscopique* auquel ne participe pas l'œil du radiologiste, qui, dans les meilleures conditions d'adaptation, demeure infiniment moins sensible que la pellicule photographique (FOURNIÉ).

Il est évident que l'idéal serait alors l'examen radioscopique associé à la téléradiographie. Mais ce rêve est impossible à réaliser, pour des simples raisons financières sur lesquelles il n'est pas nécessaire d'insister.

La radioscopie seule est une méthode grossière de

dépistage. La radiophotographie donne la possibilité de satisfaire dans la plus large mesure le souci de l'exactitude scientifique et l'intérêt social. Le triage qu'elle permet est encore un peu grossier, mais il est cependant supérieur à la radioscopie, et c'est un triage sélectif, qui indique les seuls sujets pour lesquels il importe de prendre de grandes radiographies, diminuant la dépense de celles-ci de 90 à 95 %.

Cette méthode, nous le reconnaissons, n'est qu'un pis-aller, mais un pis-aller de grande classe, qu'on ne peut se permettre de rejeter. Elle ne supprime pas l'usage des grandes radiographies, mais elle ne les fait exécuter qu'à bon escient.

Enfin, elle permet de conserver la « fiche radiographique » des hommes examinés, de leur constituer, à peu de frais et avec des facilités de classement inconnues jusqu'à ce jour, un dossier radiologique, qui pourra les suivre dans toutes les étapes de leur vie militaire, et les accompagner le jour, que nous souhaitons proche, où ils seront rendus à la vie civile.

Ainsi serait constituée, pour la plus grande commodité des dispensaires antituberculeux, une fiche individuelle, permettant rapidement l'établissement d'une *Carte de France de la Tuberculose*, dont l'existence est nécessaire à tout plan d'ensemble destiné à lutter, par la thérapeutique et la prophylaxie, contre ce fléau social.

Ce seul argument milite en faveur de la généralisation de la méthode de DE ABREU, en milieu mili-

taire, celui-ci n'étant, en pays démocratiques, que l'expression de la Nation Armée.

En outre, la méthode permet une sélection analogue en radiologie osseuse, qu'il s'agisse du problème du rhumatisme, ou de découvrir des lésions osseuses cliniquement latentes, ou enfin des examens complets du squelette.

La radiophotographie directe ou la stratiradiophotographie permettent d'opérer un tri, et de sélectionner les cas qu'il est nécessaire de reprendre en grands clichés, en restreignant l'emploi de ceux-ci dans des proportions très élevées.

STRATIRADIOGRAPHIE

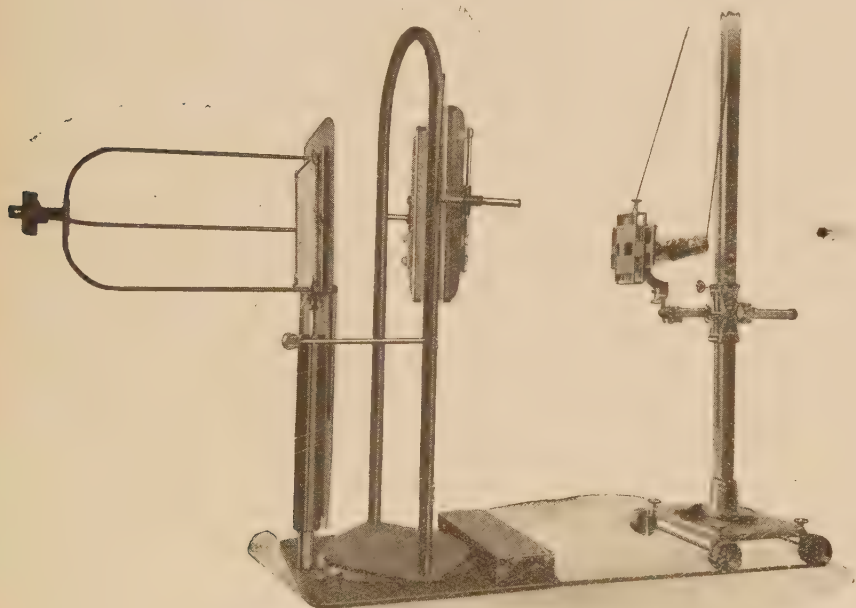
C'est à Georges RONNEAUX que revient l'honneur d'avoir, le premier en France, procédé à des essais de stratiradiographie, dans le service qu'il dirige à l'Hôpital Cochin.

La méthode, déjà appliquée par FOURNIÉ à Metz, par DELABORDE à l'Union des Caisses d'Assurances Sociales, par GARCEAUX et BUSY au Bourget, fut d'abord expérimentée par lui en radiographie ordinaire. Il fit mettre au point un appareil par la Compagnie Générale de Radiologie, qui, par la suite, devait construire un appareil transportable pour examen des collectivités.

Mais ces essais ne lui suffisaient pas ; il demanda à la même Compagnie un appareil s'adaptant au dispositif de stratigraphie de l'Hôpital Cochin. Ce dispositif nouveau, l'*Oscillo Strator*, rendait le mouvement de l'appareil photographique solidaire de celui de l'écran, tout en conservant à l'opérateur la visibilité de l'écran radioscopique illuminé.

Le dispositif consiste en un cadre à trois branches dont les extrémités libres se fixent dans des orifices existant dans l'encadrement de l'écran.

Recourbées à leur autre extrémité, les branches se réunissent de façon à ce que leur point de rencontre soit à la hauteur du centre de l'écran. Leur rencontre se prolonge en arrière par une pièce métallique des-



Cadre support radiographique adapté à l'Oscillo-strator du Docteur RONNEAUX. L'appareil photographique est rendu solidaire de l'écran radioscopique dont il accompagne le mouvement de rotation.

(Planche extraite des *Bull. et Mém. de la Société d'électro-radiologie méd. de France*, n° 254.)

tinée à fixer l'appareil photographique. Une glissière d'une dizaine de centimètres permet d'avancer ou de reculer l'appareil photographique entre 80 et 90 cm. et de le centrer par rapport à l'écran radioscopique.

Ce support photographique suit les déplacements de l'écran, et comme il est très léger, malgré le portage à-faux considérable, il ne se produit, après démarrage de l'ensemble plate-forme, sujet, écran et appareil photographique, aucune vibration importante pouvant être nuisible pendant toute la période de rotation utile à la prise de la photographie.

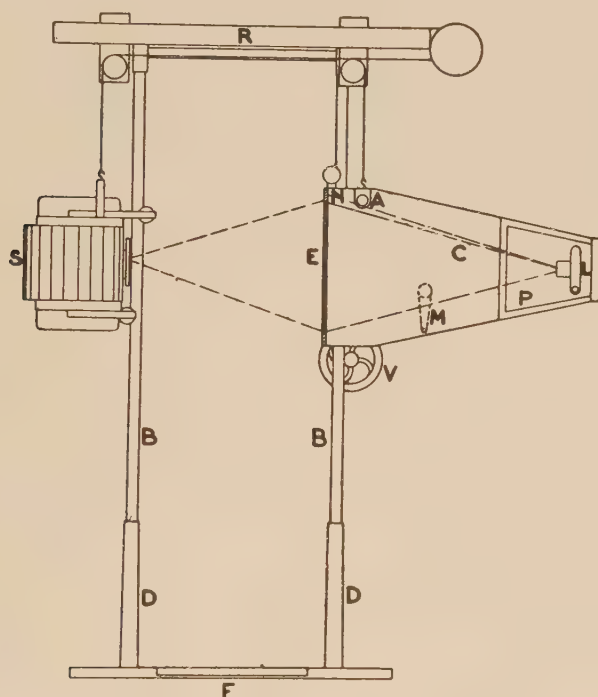
L'ampoule a été rapprochée par G. RONNEAUX et ses collaborateurs, à 1 m. 20.

Une série de stratigraphies étant photographiées, il faut pouvoir les examiner rapidement. Les manipulations photographiques exigeant une demi-heure environ, il devient après ce temps possible d'examiner la bande *encore mouillée* devant un négatoscope à l'aide d'une loupe. KOLEN et DELHUMEAU en ont construit un à plage lumineuse étroite, limitée à la largeur du film, muni d'un cadre de fixation permettant son déplacement, image par image, devant une fenêtre lumineuse.

Grâce à ce procédé, RONNEAUX a pu prendre des séries de 8 à 10 photographies de cas suspects, élevant le prix de revient de cette radiophotographie à 5 francs par individu, et limitant alors les photographies sur films normaux aux *seules* qui ont été jugées utiles sur les stratiradiophotographies. Le résultat en a été de réduire de 70 à 80 % le prix de revient de tels examens, avec des possibilités diagnostiques *au moins aussi bonnes que celles de la stratigraphie pratiquée par les méthodes normales*.

Nous devons ajouter à ce chapitre que le Docteur

RONNEAUX a également fait installer dans son service de Cochin un coffre radiographique, construit sur ses indications, et destiné à l'examen du squelette.



Appareil radiographique transportable.

RBDF, cadre à quatre colonnes B; — S, cuve Sécurix; — E, écran fluorescent; — V, volant pour la mise en place de la cuve sécurix et de la chambre noire photographique; — C, chambre noire; — L, appareil photographique; P, porte; — M, manette de déroulement du film; — A, agrafe de suspension de la chambre noire; — N, fente pour l'introduction de la plaquette enregistrant le numéro du malade.

Les premiers résultats de ce dispositif ont été apportés à la Société d'Electro-Radiologie Médicale de France, à la séance du 13 juin 1939. Le moins qu'on

en puisse dire, c'est qu'ils sont extrêmement satisfaisants et qu'ils promettent à la méthode un avenir brillant.

Nous allons maintenant examiner quels sont les moyens possibles d'utilisation d'une telle méthode en milieu militaire.

Nous n'insisterons que fort peu sur ce chapitre, mais tenons simplement à montrer qu'avec l'équipement réalisé par le médecin lieutenant-colonel SIEUR, nous possédons tous les éléments pour la constitution de groupes mobiles de dépistage par radiophotographie.

GROUPES MOBILES D'ARMEE

Il existe en effet un bloc radiologique mobile des Docteurs Marcel ANDRIEUX, Eugène CLENET et Marcel SIEUR, qui a été présenté à la Société de Médecine Militaire Française en juin 1938.

Ce groupe réalise les conditions suivantes :

La chambre noire ambulante offre les qualités, difficiles à réaliser, mais répondant aux desiderata ci-après :

Assez stable, pour rouler sur route à vive allure ;

Assez légère, pour franchir au besoin quelques marches avant d'être déployée dans un rez-de-chaussée ;

Assez étroite, pour n'être arrêtée par aucune porte, même par la porte standard d'appartement, 0,70×2,10 mètres ;

Assez vaste, cependant, pour abriter non seulement l'opérateur, mais un ou plusieurs observateurs désireux de s'instruire ;

Assez opaque, pour être installée, au besoin, en plein air ;

Assez facile d'accès, pour que le ruban humain qui la traverse suive un sens unique, par suppression du

bras coudé imprimant à la cuve et au diaphragme leurs mouvements.

Un tel bloc radiologique existe. L'espace réclamé par l'appareillage de MANOEL DE ABREU n'est pas supérieur à celui rendu libre pour les « observateurs ».

Ce bloc est constitué par une cellule mobile, à l'intérieur de laquelle l'observateur, désormais remplacé par l'appareillage de DE ABREU, s'assied pour pratiquer l'examen des sujets. En ordre de route, il est supporté par deux roues de type aviation amovibles en quelques secondes.

Délesté de ce train de roulement et de la cuve Sécurix, le bloc ne pèse plus que 400 kilogrammes.

Il est alors déplacé, sans efforts, sur trois roulettes en caoutchouc plein. Calé par deux crics d'automobile, il demeure en stabilité parfaite, quels que soient le poids et la vitesse de progression des sujets qui le traversent en file indienne, défilé qui est facilité par l'adoption d'un second dispositif original : l'ampoule peut être déplacée en tous sens par un « manche à balai » type aviation, sans effort, et d'une main ou de l'autre.

La protection est assurée par un bouclier de type Babinot-Didiée. L'écran est du type Super Lumenix 45×65.

L'appareillage est du type normal de l'armée, marque C. G. R.

On voit donc que, par une *très simple modification de l'appareillage existant*, avec des frais initiaux *extrêmement réduits* (achat des appareils photogra-

phiques ultra-sensibles, écrans à plus grande luminosité, etc.), on pourrait transformer les groupes mobiles de dépistage en groupes *radiophotographiques* et doter notre armée d'un matériel moderne, simple, économique, sûr, de prophylaxie antituberculeuse, par *dépistage massif en grandes séries*.

CONCLUSIONS

I. — La radiophotographie par la méthode de MANOEL DE ABREU consiste à photographier sur film de type cinématographique l'image de l'écran radioscopique, pour obtenir une photographie de format 24×24 millimètres.

II. — Le matériel nécessaire à une telle réalisation est extrêmement simple : support d'appareil solide, chambre noire en tronc de pyramide intercalée entre l'écran fluorescent et l'appareil photographique, appareil du commerce, utilisant le film cinématographique à grain fin, objectif à grande luminosité, F. 1,5, F. 1,2 ou F. 2.

III. — Le classement des images ainsi obtenues est facile, réclame peu d'espace, le numérotage en facilitant encore l'exécution.

IV. — Le prix de revient des clichés ne dépasse pas un *franc*, contre la *vingtaine de francs* qu'exige un cliché radiographique ordinaire.

V. — Bien qu'infiniment moins sensible que la vision directe, la méthode permet un triage radiologique fécond dans les grandes collectivités. Dans tous les cas suspects, elle doit être complétée par un

examen plus approfondi. Mais elle aura permis au moins le dépistage de ces cas suspects.

VI. — Son application en milieux militaires permet de réaliser dans des conditions économiques non négligeables le dépistage de la tuberculose par l'examen systématique de grandes collectivités dans un minimum de temps, avec un minimum de fatigue pour le personnel, et un minimum de dépenses pour des résultats sensiblement équivalents à la radioscopie systématique rendue obligatoire depuis 1934.

VII. — La radiophotographie permet en outre d'ajouter au livret médical de chaque homme une *radiophotographie pulmonaire d'identité*.

VIII. — Des groupes mobiles sont parfaitement réalisables permettant, en temps de guerre, de pratiquer du dépistage dans les unités de la zone des armées et de réaliser ainsi une véritable statistique d'ensemble, qui conditionnera les mesures prophylactiques et thérapeutiques ultérieures, ainsi qu'un plan d'adaptation de ces mesures à l'après-guerre, que nous devons, dès maintenant, préparer.

Vu :

LE DOYEN :

TIFFENEAU.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE :

TROISIÈRE.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,

ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- DE ABREU. — Röntgenphotographie. Processo e aparelho de R. P. Tuberculose pulmonar. Cadastra social. *Rev. Assoc. Paulista de Med.*, décembre 1936.
- Dispositivo e aparato para roentgenfotografia. *Dia Med.*, 28 février 1938.
- Radio-photographie collective. *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, mai 1938.
- Procedimiento y aparato de roentgenfotografia. *Vida Nueva*, n° 2, 1938, Sect. Radiol.
- COELHO (Joao). — L'emploi de la radiophotographie dans la prophylaxie de la tuberculose au Brésil. *Presse Médicale*, 25 juin 1938.
- GILSON et LAMY. — Recherches sur les meilleures conditions de la röntgenphotographie. *Société franç. d'Electrothérapie et de Radiologie*, mai 1939.
- KALVAITYTE (P.). — Röntgenscopie ou röntgenphotographie. *Medicina Kaunas*, juin 1935.
- MATULIONIO (B.). — Roentgenoscopie ou radiophotographie. *Medicina. Kaunas*, juin 1935.
- RONNEAUX (G.). — Notes sur la radiophotographie. *Bull. et Mém. Soc. Radiol. Méd. de France*, novembre 1938.
- Les utilisations diverses de la röntgenphotographie. *Bull. et Mém. Soc. d'Electro-Radiol. Méd. de France*, juin 1939.
- La signification véritable de la radiophotographie. Méthode économique de sélection. *Bull. officiel de la Société franç. d'Electroth. et de Radiol., Méd.*, juin 1939.

RONNEAUX (G.), F. DEGAND, E. WATTEZ, SAGET. — Essai de radiophotographie appliquée à la stratigraphie pulmonaire. *Bull. et Mém. Soc. d'Electro-Radiologie Méd. de France*, décembre 1938.

Applications militaires.

CODVELLE. — Radiophotographie en milieu militaire. *Société de Médecine Militaire Française*, mars 1937.

FOURNIÉ et FREZOULS. — La radiophotographie, essai d'application dans la collectivité militaire. *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, août 1939.

GUÉRINET, FOURNIÉ, FREZOULS. — La radiophotographie. Essais d'application au dépistage de la tuberculose pulmonaire dans la collectivité militaire. *Société de Médecine Militaire Française*, mars 1939.

JULLIEN, SIEUR, DUTREY. — Radiophotographie. *Revue d'Hygiène*, octobre-novembre 1937.

SIEUR. — Présentation d'un bloc radiologique mobile. *Société de Médecine Militaire Française*, juin 1939.

Imprimerie de la Librairie

E. LE FRANÇOIS

PARIS

